

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 57053839
PUBLICATION DATE : 31-03-82

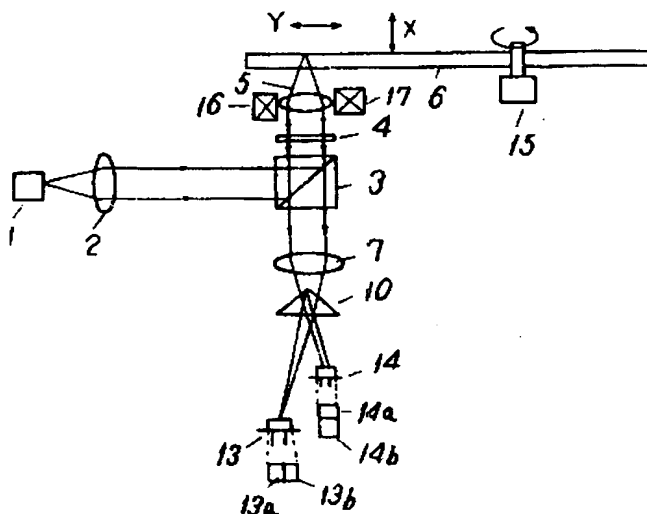
APPLICATION DATE : 17-09-80
APPLICATION NUMBER : 55129728

APPLICANT : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD;

INVENTOR : KOISHI KENJI;

INT.CL. : G11B 7/08 // G02B 7/11

TITLE : OPTICAL REPRODUCER



ABSTRACT : **PURPOSE:** To miniaturize an optical reproducer and to obtain a reproduced signal with high S/N, by dividing a reflected light flux into two parts by installing a wedge right after a focusing lens and obtaining a servo signal and a reproduced signal from each of the divided two light fluxes.

CONSTITUTION: The reflected light flux given from a disk 6 is focused by a single lens 7 and divided into two parts by a wedge 10 to be led to photodetectors 13 and 14. The servo signals for focusing and tracking are obtained from the detectors 13 and 14, respectively. At the same time, a reproduced signal is obtained from the total sum of the outputs of detectors 13 and 14. Thus the number of optical elements can be reduced in an optical path of reflected light in comparison with the conventional optical system. As a result, not only the miniaturization but a low cost can be realized for an optical reproducer. Furthermore, the reproduced signal is obtained from the whole quantity of reflected light to increase the S/N.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio



⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—53839

⑤ Int. Cl.³
G 11 B 7/08
// G 02 B 7/11

識別記号

庁内整理番号
7247—5D
6418—2H

⑬ 公開 昭和57年(1982)3月31日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑭ 光学の再生装置

① 特 願 昭55—129728

② 出 願 昭55(1980)9月17日

⑦ 発 明 者 張替俊次
門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

⑦ 発 明 者 吉田富夫
門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

⑦ 発 明 者 佐藤勲

門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

⑦ 発 明 者 小石健二

門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

⑧ 出 願 人 松下電器産業株式会社

門真市大字門真1006番地

⑨ 代 理 人 弁理士 中尾敏男 外1名

明 細 書

1、発明の名称

光学の再生装置

2、特許請求の範囲

(1) レーザから出た光を絞りレンズにより微小スポット光に絞り、記録媒体に照射し情報を再生する光学の再生装置において、前記記録媒体からの反射光を収束する少なくとも1枚以上のレンズと、前記収束しようとする反射光の光路中に前記反射光を分割し、2方向に分けるプリズムを設け、前記2方向に分けられた反射光の1方の光を受光する2分割された第1の光検出器の出力の差から前記記録媒体の面ブレに追従させるためのフォーカシングサーボ信号を得、他方の光を受光する2分割された第2の光検出器の出力の差から、記録媒体上のトラックの移動に追従させるトラッキングサーボ信号を得、前記2つの光検出器の出力の和から記録媒体よりの前記情報を読み出した信号を検出することを特徴とする光学の再生装置。

(2) 前記フォーカシングサーボ信号を得るための

第1の光検出器を、記録媒体よりの前記反射光が集光する位置に設け、前記トラッキングサーボ信号を得るための第2の光検出器を、前記反射光が集光する位置よりズラして置いたことを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の光学の再生装置。

(3) 前記反射光が2方向に分かれていく方向と、光検出器に投影された記録媒体上のトラックの像とが平行になるように前記プリズムを設置し、前記トラッキングサーボ信号を得るための第2の光検出器の分割方向が、前記反射光が2つに分かれていく方向と平行に、かつ前記フォーカシングサーボ信号を得るための第1の光検出器の分割方向が、前記反射光が2つに分かれていく方向と垂直になるように設置されたことを特徴とした特許請求の範囲第1項に記載の光学の再生装置。

3、発明の詳細な説明

本発明は、ビデオディスク等のように円盤状記録媒体(ディスク)上に記録された情報を光学的に読み取る光学の再生装置、あるいはディスクに情報を光学的に記録再生しようとする光学の再生

装置に係り、特にディスクよりの反射光を利用し、各種サーボをかけるためのサーボ信号および再生信号を得るための光学系に関するものである。

一般にビデオディスクや光学的記録再生装置においては、情報を高密度に記録・再生するためにディスク上のトラックは、例えばその幅が $0.6\mu\text{m}$ 、そのピッチが $1.6\mu\text{m}$ と微細なスパイラル、あるいは同心円の形状となっている。前記ディスクには $1\mu\text{m}$ 以下に絞り込まれた微小スポット光が照射され、その反射光からディスク上の情報が読み出されている。

かかる装置においては少なくとも2つのサーボ技術が必要で、1つはディスクの回転に伴い回転方向と垂直な方向にディスクが面ブレをおこなすが、前記面ブレに対し前記微小スポット光の大きさが常に $1\mu\text{m}$ 以下でディスク上に照射できるように光学系を追従させるサーボで、このサーボはフォーカシングサーボと呼ばれている。他方はディスクの回転に伴い前記トラックが偏心等によりディスクの半径方向に移動するが、これに対し常に前

記微小スポット光が前記トラック上に照射するように光学系を追従させるサーボで、このサーボはトラッキングサーボと呼ばれている。

前記フォーカシングおよびトラッキングサーボを行うためのサーボ信号はディスクの反射光より得ており、具体的な光学系としては例えば第1図に示すような光学系が提案されている。

第1図の光学系において、1は例えば半導体レーザからなる光源、2は半導体レーザから出た光を集める集光レンズ、3は偏光ビームスプリッタで半導体レーザ1から出た光を図の様に折り曲げディスクに導く、4は $\lambda/4$ 板、5は微小スポット光に絞り込むための絞りレンズ、6はディスクでディスク上に前記微小スポット光が照射されている。ディスク6よりの反射光は $\lambda/4$ 板4を再び通り、その偏向方向が変えられ偏光ビームスプリッタ3を通過する。7は凸レンズ、8はハーフミラーで前記ディスクよりの反射光の半分は光検出器19上に、あと半分はウェッジと呼ばれる三角プリズム10に導かれる。前記ウェッジ10で光は

2分されかつ方向を変えられ11、12の光検出器にそれぞれ導かれる。前記ウェッジの形状は第7図に示したこの光学系において、前記トラッキングサーボのためのサーボ信号は光検出器9から、前記フォーカシングサーボのためのサーボ信号は2分割された光検出器11、12のそれぞれの素子11a、11b、12a、12b差からディスク上の情報を取り出す再生信号は光検出器11、12の出力の和からそれぞれ得るようになってい

る。

- 前記第1図の光学系には以下の問題を有している。
1. 前記反射光の光路中の光学部品が凸レンズ7、ハーフミラー8、ウェッジ10、さらに3ヶの光検出器9、11、12と多いため、装置が全体として大きく、重く、かつ高価となっている。
 2. ディスクからの前記再生信号が光検出器12から得るようになってい

るため前記両者の距離が短かくできない。

本発明は、以上の欠点に鑑みてなされたものであり、第1図の光学系において、単レンズ7の後方すぐにウェッジ10を設け、前記ウェッジで2分割された反射光から各サーボ信号と再生信号を得るようにすることにより、装置の小型化、低価格化をはかり、再生信号のS/Nを劣化させずさらにフォーカシングサーボの引き込み範囲も広くとれるようにしたことを特徴とする新規な光学系を提供することを目的とする。

以下図面に従い本発明を詳しく説明する。第2図は本発明の1実施例を示した図で、第1図と同一の構成要素には同じ番号を付した。

第2図において、例えば半導体レーザからなる光源1から出た光が、ディスク6に照射されるまでの入射光路は第1図と同様である。

ディスク6からの反射光は単レンズ7により絞

られ、ウェッジ10により2分割され光路が図のように曲げられて光検出器13, 14に導かれている。光検出器13は、絞りレンズ5と凸レンズ7とで構成される反射光の光学系に対し、前記絞りレンズ5により絞り込まれた微小スポット光と共役な位置、すなわちディスク6上に前記微小スポット光が照射されている時に反射光が凸レンズ7により集光するところに置かれており、光検出器14は前記共役な位置よりディスクに近い側に置かれている。ディスク6はモータ15により回転しその回転により、矢印X方向にディスクは面ブレし、矢印Yの方向にディスク上のトラックは移動する。前記面ブレに前記微小スポット光が追従するようにフォーカシング駆動装置16で、絞りレンズ5を矢印X方向に動かしフォーカシングサーボがかけられまた前記トラックの移動に前記微小スポット光が追従するようにトラッキング駆動装置17により絞りレンズ5を矢印Y方向に動かし、トラッキングサーボがかけられる。前記2つのサーボをかけるためのサーボ信号はディスク

よりの反射光を利用して得ており、フォーカシングサーボのためのサーボ信号は光検出器13, トラッキングサーボのためのサーボ信号は光検出器14から得ている。

第3図はフォーカシングサーボ信号を得る方法についてのみ説明するために第2図を簡略化した図であり、第2図と同様の構成要素については同一の付号を付した。なお第2図において第1図に示した偏光ビームスプリッター3, $\lambda/4$ 板4, ならびに光検出器14はフォーカシングサーボと直接関係ないので略した。

第3図において、(i)は絞りレンズ5とディスク6間が所望の距離より近づきすぎた場合、(ii)は丁度所望の距離になった場合、(iii)は前記所望の距離より前記両者の間隔が長くなった場合をそれぞれ示した。

また、図中13'は、光検出器13を矢印Xの方向から見た図で、図に示すように光検出器13は13aと13bに2分割されている。なお光検出器13'上の黒点は光検出器上に照射される光の形

状を示している。

第3図を用いてフォーカシングサーボ信号を得る方法について説明する。まず第3図(i)に示したように絞りレンズ5とディスク6とが近づき、前記両者の距離が第3図(ii)に示す所望の距離より短くなると、凸レンズ7より絞られる反射光の位置 P_1 は、第3図(ii)に示した前記位置 P_2 より遠くなる。従ってこの場合、光検出器13aに受光される光量より光検出器13bに受光される光量の方が多くなる。逆に第3図(iii)に示したように絞りレンズ5とディスク6とが遠ざかり、前記両者の距離が第3図(ii)に示した所望の距離より長くなると光検出器13bに受光される光量より光検出器13aに受光される光量の方が多くなる。また第3図(ii)に示したようにディスク6上に最も絞られた光が照射された場合は、前記13a, 13bの両光検出器の受光量は等しくなる。

従って、前記13a, 13bの両光検出器の出力の差動をとってやれば第4図に示すようなS字のフォーカスサーボ信号が得られ、前記両者の光

検出器の受光量が等しくなるようにサーボをかけてやれば、ディスク6と絞りレンズ5の距離は、ディスクの前記面ブレにかかわらず所望の距離に保つことができ、フォーカスサーボが実現する。

第4図にて横軸mは絞りレンズ5とディスク6間の距離を示し(ii)が前記所望の距離、(i)が前記所望の距離より短い場合、(iii)が前記所望の距離より長い場合をそれぞれ示している。縦軸nは前記光検出器13aの出力から前記光検出器13bの出力を差引いた差動出力を示し、S字カーブがフォーカスサーボ信号となっている。

第4図にて、前記S字カーブは(ii)の点で再び零となりここでサーボの極性は反転してしまう。従ってフォーカスサーボの引き込み範囲は図中(ii)よりも絞りレンズ5とディスク6との距離が短い範囲に限られてしまう。この(ii)点を超えて前記距離が長くなった点でフォーカスサーボをかけようとするサーボは引き込まれず、図中(ii)点に絞りレンズをもつてくることができないこの(ii)点は前記凸レンズ7により絞られる反射光の位置が、

ッジ10の頂点(三角形)の内角の最も広い点)を超えて凸レンズに近づいてしまった時に生ずる点で、絞りレンズ6とディスク6とが離れていく方向で生ずる。従って前記フォーカサー引き込み範囲を広くとるには(凹点を凸点よりも遠ざけるためには)、凸レンズ7とウェッジ10との距離はできるだけ短くなるようにした方がよい。従って本発明の光学系のように単レンズ7とウェッジ10との間に何等の光学部品が入っていない光学系は、前記距離を最も短くできるためフォーカサー引き込み範囲は従来の光学系より広くとることができる。

ここで光検出器13を反射光の集光位置に設けたのは、この位置でフォーカス感度が最も高く、また前記微小スポット光がディスク上のトラックを横切った時、光検出器13上の光分布が変化しフォーカシングサーボに影響を与えるが、その影響が反射光の絞り点だと最も少なくなるためであるまた後述のトラッキングサーボのために絞りレンズ6がトラックと垂直方向に移動した際、光検

ビット17に照射された場合、反射光20の右半分が例えば明るくなり、光検出器14bに受光する光量の方が光検出器14aに受光する光量より多くなる。逆に第5図(イ)に示すように微小スポット光19の左半分がビット17に照射された場合、反射光20の左半分が明るくなり、光検出器14aに受光する光量の方が光検出器14bに受光する光量より多くなる。第5図(イ)に示すようにビット17上に前記微小スポット光20が全部照射された時、14a、14bの前記光検出器の出力は等しくなる。従って光検出器14aの出力から光検出器14bの出力を差し引いて差動出力を得れば、これがトラッキングサーボ信号となり、前記トラッキングサーボ信号の出力が零になるように制御をかけてやれば、前記微小スポット光19を情報ビット上に保持することができ、トラッキングサーボが実現する。トラッキングサーボ信号を得るための光検出器14は第2図に示すように、凸レンズ7により反射光の集光位置からズラして設けられてある。これはトラックを横切った時のトラ

特開昭57- 53839(4)

出器13上での反射光の動きも最も少なくなる。このように近視野像からの方がフォーカサーボ信号はS/Nよく取り出せる。

つぎにトラッキングサーボについて説明する。第5図はトラッキングサーボ信号を得る方法について説明するための図である。第5図で、16、17、18はディスク7上でトラックを形成しているビットでこの長さの変化が例えばFM変調されたビデオ信号の情報となっている。19は前記ビットに照射される前記微小スポット光を示し、(イ)はビットの左端に、(ロ)はビットの真上に、(ハ)はビット右端に微小スポット光が照射された場合をそれぞれ示している。トラッキングサーボ信号は第2図14の光検出器から得ており、前記光検出器14は第5図に示す14a、14bと、前記トラックに対し平行方向、かつ前記13a、13bに2分割された方向と垂直に2分割された光検出器から構成されている。20は光検出器14a、14b上に照射された反射光を示している。第5図(イ)に示すように微小スポット光19の右半分が

ッキングサーボ信号が前記集光位置では出てくいためであり、このように遠視野像からの方がトラッキングサーボ信号はS/Nよく取り出せる。

なおウェッジにより光を2分割する方向であるが、前記反射光が2つに分かれて行く方向に前記トラッキングサーボ信号が垂直されると、トラックを前記微小スポット光が横切った時、第2図の光検出器13と14に受光される光が交互に明るくなったり、暗くなったりすることとなり、光検出器14だけでトラッキングサーボ信号を得ることはできなくなる。

従って、ウェッジにより前記反射光が2つに分かれていく方向と、光検出器14上に投影されるディスク上のトラックの像の方向とが平行になるように前記ウェッジは設置させなければならない。また14a、14bの前記トラッキングサーボのための光検出器の分割方向は、前記反射光が2つに分かれていく方向と平行に、また13a、13bの前記フォーカシングサーボのための光検出器の分割方向は、前記反射光が2つに分かれていく方

向と垂直になるように設置することとなる。

以上説明してきたフォーカスとトラッキングサーボのためのサーボ信号とさらに再生信号を得るための回路についてつぎに説明する。

第6図は各信号を得るための回路のブロック図である。端子c, d, eそしてfは、第3図、第5図の光検出器13a, 13b, 14aそして14bにそれぞれ接続されており、21~24は各光検出器の出力を増幅する増幅器、25, 26は入力された2つの信号の差をとる差動増幅器、27は入力された4つの信号の和をとる増幅器である。

端子gには前記光検出器13aと13bからの出力の差動信号が得られるため、この出力はフォーカスサーボ信号となる。端子hには前記光検出器14aと14bからの出力の差動信号が得られるため、この出力はトラッキングサーボ信号となる。一方端子iには全4つの光検出器からの出力の和信号が得られ、この出力はディスクに記録された情報を読み出す再生信号となる。このように

本発明の構成によれば再生信号は2分割された2つの光検出器の出力の総和から得られるため、全反射光束から再生信号が得られることとなり、反射光の1部を利用して再生信号を得ている従来の光学系よりS/Nよく再生信号を取り出すことができる。また本発明の光学系だと反射光路中にハーフミラーを置く必要もなくまた光検出器も2つで済む。

以上説明してきたように本発明の構成によれば、従来の光学系より反射光路中の光学素子(ハーフミラー、光検出器1つ)を減らすことができ、装填の小型化、低価格化、調整の簡易化が実現できる。また再生信号は全反射光束から得るようにしているためS/Nよく再生信号を取り出すことができ、かつフォーカスサーボの引き込み範囲も広くとれるという多くの特長を有する。

以上ビデオディスクのような光学的再生装置について説明してきたが、ディスクに光学的に直接記録再生する光学的記録再生装置にも本発明は適用可能である。またウェッジの形状として第7図に

示した三角プリズムを例にとつて説明してきたがこのウェッジの機能は反射光を2分割することであるから、第8図に示す台形の形状をしたプリズムでも同様な効果が得られる。なお光はいずれも図中矢印の方向から入射される。

4. 図面の簡単な説明

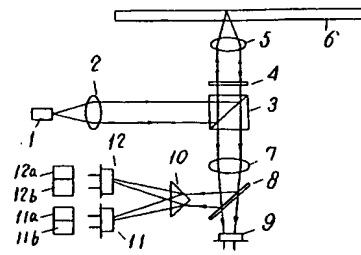
第1図は従来の光学的記録再生装置の光学系を示す構成図、第2図は本発明の1実施例を示す光学系の構成図、第3図は本発明の1実施例で用いられたフォーカシングサーボの動作を説明するための図で、(i)は絞りレンズとディスクの間の距離が所望の距離より長くなった場合、(ii)は所望の距離になった場合、(iii)は所望の距離より短くなった場合をそれぞれ示している。第4図はフォーカスサーボ信号を示した図、第5図はトラッキングサーボを説明するための図で、(i)はトラックを形成しているビットの左端に、(ii)は真上に、(iii)は右端に微小スポット光がそれぞれ照射された場合を示した図、第6図は本発明の構成の各光検出器からの信号よりフォーカスサーボ信号、トラッキン

グサーボ信号および再生信号を得るための回路の1実施例を示したブロック図、第7図、第8図は本発明に用いられるプリズムの1実施例をそれぞれ示した図である。

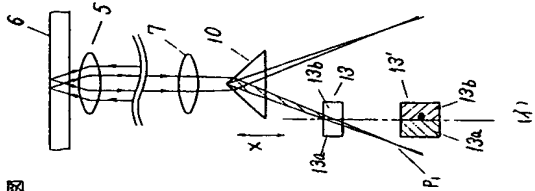
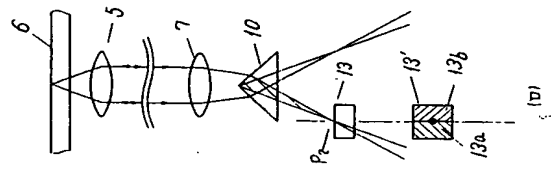
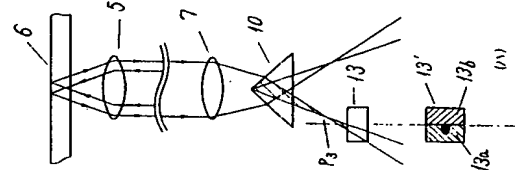
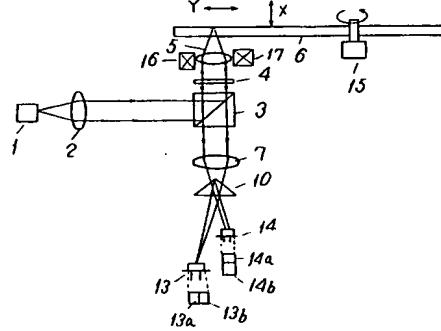
1..... レーザ、5..... 絞りレンズ、6..... ディスク、7..... レンズ(凸レンズ)、10..... プリズム(ウェッジ)、13, 14..... 光検出器、13a, 13b..... 2分割された光検出器、14a, 14b..... 2分割された光検出器、16, 17, 18..... ディスク上のトラックを形成するビット、21, 22, 23, 24..... 増幅器、25, 26..... 差動増幅器、27..... 和をとる増幅器。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

第 1 図

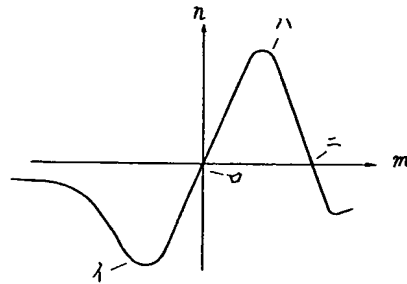


第 2 図

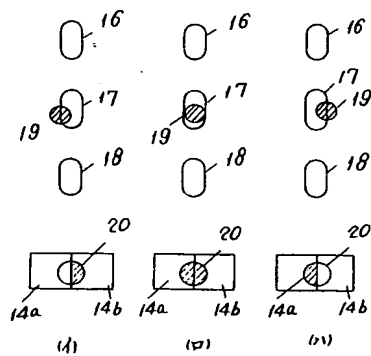


第 3 図

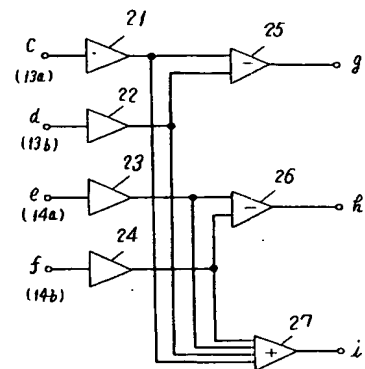
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図

第 8 図

